

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA ELEKTROTEHNIKA V LETU 2025

Poročilo DPK SM za elektrotehniko

Vsebina

1	Struktura kandidatov.....	2
1.1	Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih	3
1.2	Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike – primerjava po letih	4
1.3	Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2025.....	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2025	7
2.1	Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah	7
2.2	Meje med ocenami	9
2.3	Porazdelitev dosežkov po ocenah	10
3	Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2025.....	12
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM	14
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita	14
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita	15
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih	15
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov	19
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah	20
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	22
5.1	Zunanje ocenjevanje	22
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	22
6	Povzetek	23
6.1	Ocena uspeha kandidatov	23
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	23
6.3	Druge ugotovitve	23

Avtorja:

Erna Župan Pirkovič, glavna ocenjevalka za elektrotehniko

ddr. Iztok Humar, predsednik DPK SM za elektrotehniko

Poročilo je potrdila DPK SM za elektrotehniko na 1. dopisni seji, 2. 10. 2025.

Ljubljana, oktober 2025

1 Struktura kandidatov

Statistične podatke za kandidate, ki so se udeležili **spomladanskega izpitnega roka splošne mature**, prikazujemo ločeno glede na njihovo strukturo:

- a) **referenčno skupino SM** predstavljajo redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo (brez kandidatov z maturitetnim tečajem, 21-letnikov, odraslih in kandidatov poklicne mature). Na dosežkih te skupine se postavljajo tudi meje med ocenami.

Okrajšava: ref. skup. SM;

- b) **kandidate SM** (ref. skup. SM + ostali SM) predstavljajo tisti, ki opravljajo splošno maturo (brez kandidatov poklicne mature, ki opravljajo posamezni izpit splošne mature). To so:

- referenčna skupina SM (redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo) in
- **ostali SM**, to so:
 - kandidati z maturitetnim tečajem,
 - 21-letniki,
 - odrasli,
 - kandidati, ki popravljajo eno ali dve negativni oceni,
 - kandidati, ki opravljajo SM ponovno v celoti,
 - kandidati, ki opravljajo SM v dveh delih, in
 - kandidati, ki izboljšujejo oceno.

Okrajšava: kandidati SM;

- c) **kandidate PM** predstavljajo tisti, ki ob poklicni maturi (štirje predmeti) dodatno opravljajo posamezni izpit iz predmeta SM.

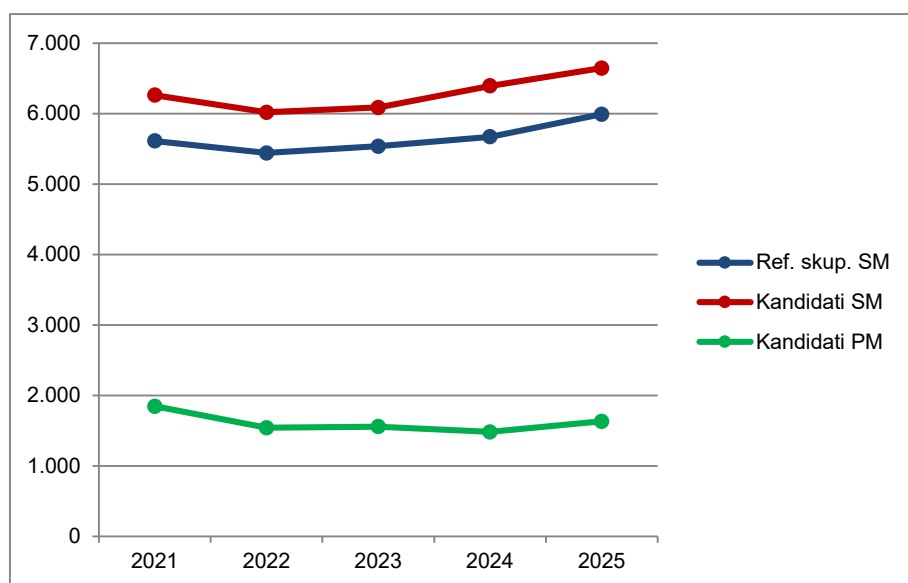
Okrajšava: kandidati PM.

1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2021 do 2025. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: *Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2021–2025*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2021	5.615	6.264	1.846
2022	5.444	6.022	1.542
2023	5.539	6.088	1.558
2024	5.674	6.395	1.482
2025	5.994	6.648	1.634



Slika 1.1.1: *Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2021–2025*

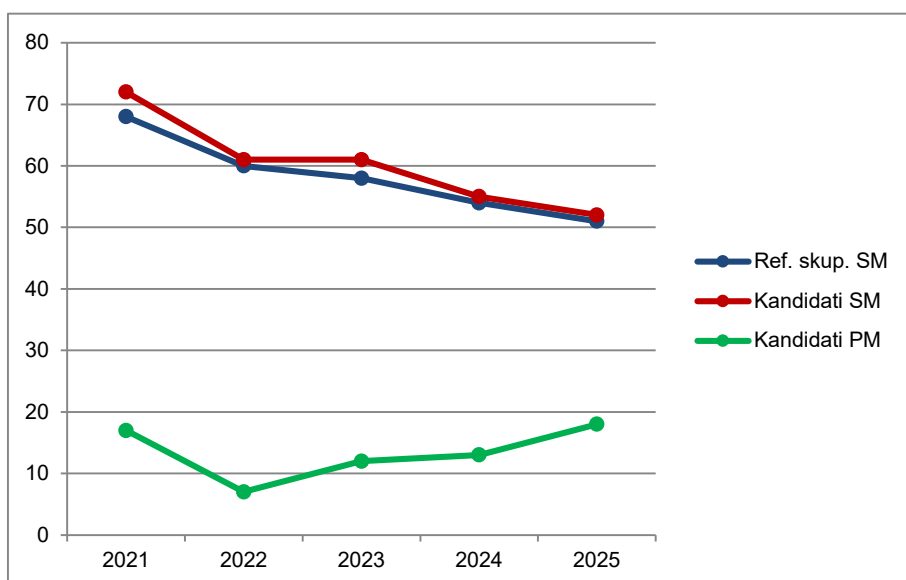
Vir: Državni izpitni center, 2025

1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike – primerjava po letih

Preglednica 1.2.1 in slika 1.2.1 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2021 do 2025. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2021–2025

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2021	68	72	17
2022	60	61	7
2023	58	61	12
2024	54	55	13
2025	51	52	18



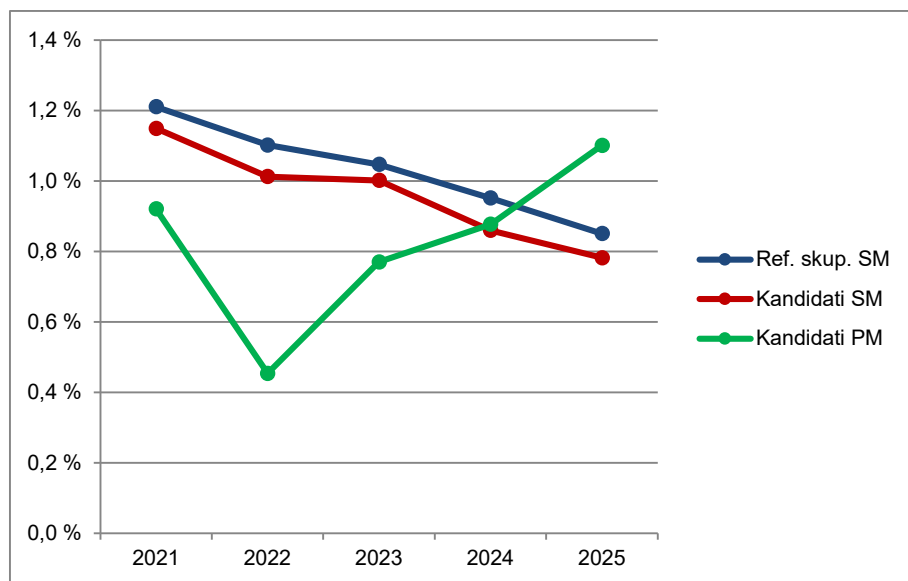
Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2021–2025

Vir: Državni izpitni center, 2025

Preglednica 1.2.2 in slika 1.2.2 prikazujeta primerjavo deleža kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko (preglednica 1.2.1), glede na udeležene kandidate v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2021 do 2025 (preglednica 1.1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2021–2025

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2021	1,2 %	1,1 %	0,9 %
2022	1,1 %	1,0 %	0,5 %
2023	1,0 %	1,0 %	0,8 %
2024	1,0 %	0,9 %	0,9 %
2025	0,9 %	0,8 %	1,1 %



Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2021–2025

Vir: Državni izpitni center, 2025

1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2025

Preglednica 1.3.1 in slika 1.3.1 prikazujeta število in delež kandidatov, ki so opravljali izpit splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2025. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo in predstavljajo referenčno skupino SM, so dodatno razdeljeni tudi na izobraževalne programe.)

Preglednica 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2025

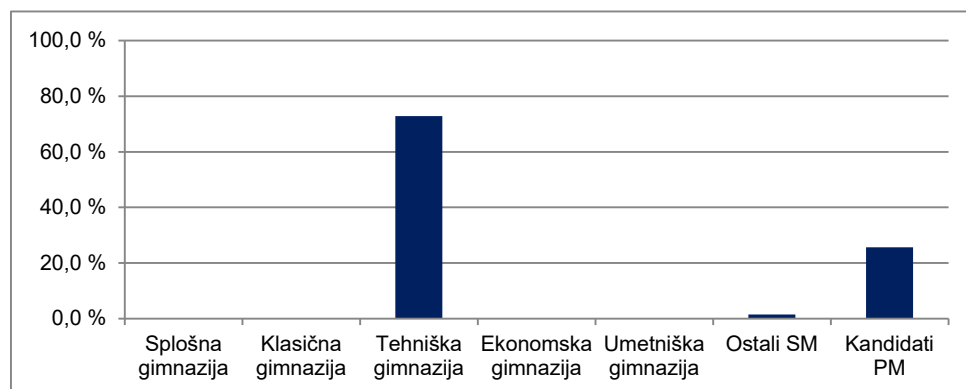
	Število	Delež
Splošna gimnazija	0	0,0 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
Gimnazija	0	0,0 %
Tehniška gimnazija	51	72,9 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
Strokovna gimnazija	51	72,9 %
Ref. skup. SM	51	72,9 %
Ostali SM	1	1,4 %
Kandidati SM	52	74,3 %
Kandidati PM	18	25,7 %

gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

strokovna gimnazija = tehniška gimnazija + ekonomska gimnazija + umetniška gimnazija

ref. skup. SM = gimnazija + strokovna gimnazija

kandidati SM = ref. skup. SM + ostali SM



Slika 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2025

Vir: Državni izpitni center, 2025

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2025

2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

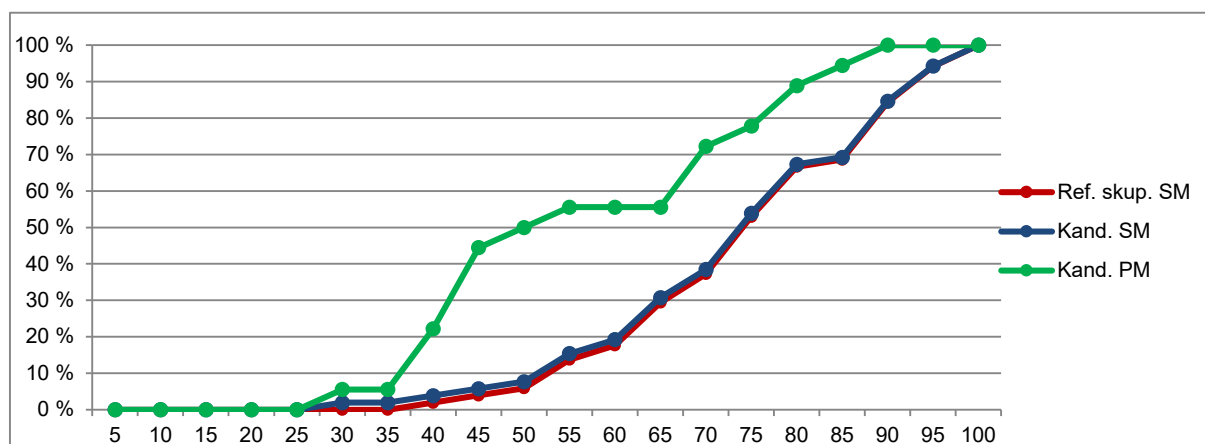
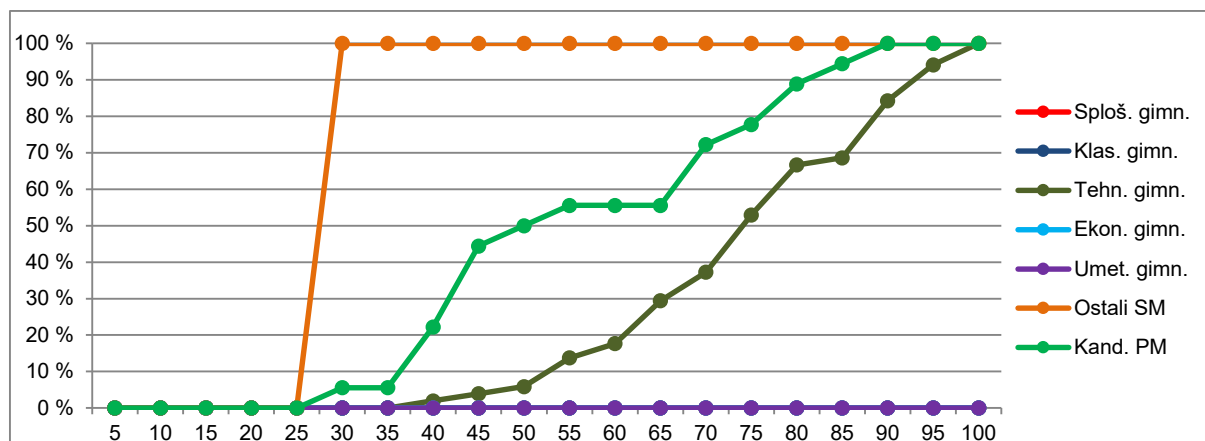
Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri elektrotehniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2025 v posamezne razrede/intervale, ki obsegajo pet odstotnih točk (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.1.2 in slika 2.1.1 pa delež kandidatov, ki so dosegli manj odstotnih točk od zgornje meje razreda (tj. relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

Preglednica 2.1.1: *Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah*

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
0-5											
6-10											
11-15											
16-20											
21-25											
26-30									1	1	1
31-35											
36-40				1			1	1	1		3
41-45				1			1	1	1		4
46-50				1			1	1	1		1
51-55				4			4	4	4		1
56-60				2			2	2	2		0
61-65				6			6	6	6		0
66-70				4			4	4	4		3
71-75				8			8	8	8		1
76-80				7			7	7	7		2
81-85				1			1	1	1		1
86-90				8			8	8	8		1
91-95				5			5	5	5		0
96-100				3			3	3	3		0
SKUPAJ	0	0	0	51	0	0	51	51	52	1	18

Preglednica 2.1.2: *Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah*

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
5	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
10	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
15	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
20	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
25	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
30	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	2 %	100 %	6 %
35	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	2 %	100 %	6 %
40	-	-	-	2 %	-	-	2 %	2 %	4 %	100 %	22 %
45	-	-	-	4 %	-	-	4 %	4 %	6 %	100 %	44 %
50	-	-	-	6 %	-	-	6 %	6 %	8 %	100 %	50 %
55	-	-	-	14 %	-	-	14 %	14 %	15 %	100 %	56 %
60	-	-	-	18 %	-	-	18 %	18 %	19 %	100 %	56 %
65	-	-	-	29 %	-	-	29 %	29 %	31 %	100 %	56 %
70	-	-	-	37 %	-	-	37 %	37 %	38 %	100 %	72 %
75	-	-	-	53 %	-	-	53 %	53 %	54 %	100 %	78 %
80	-	-	-	67 %	-	-	67 %	67 %	67 %	100 %	89 %
85	-	-	-	69 %	-	-	69 %	69 %	69 %	100 %	94 %
90	-	-	-	84 %	-	-	84 %	84 %	85 %	100 %	100 %
95	-	-	-	94 %	-	-	94 %	94 %	94 %	100 %	100 %
100	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %



Slika 2.1.1: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

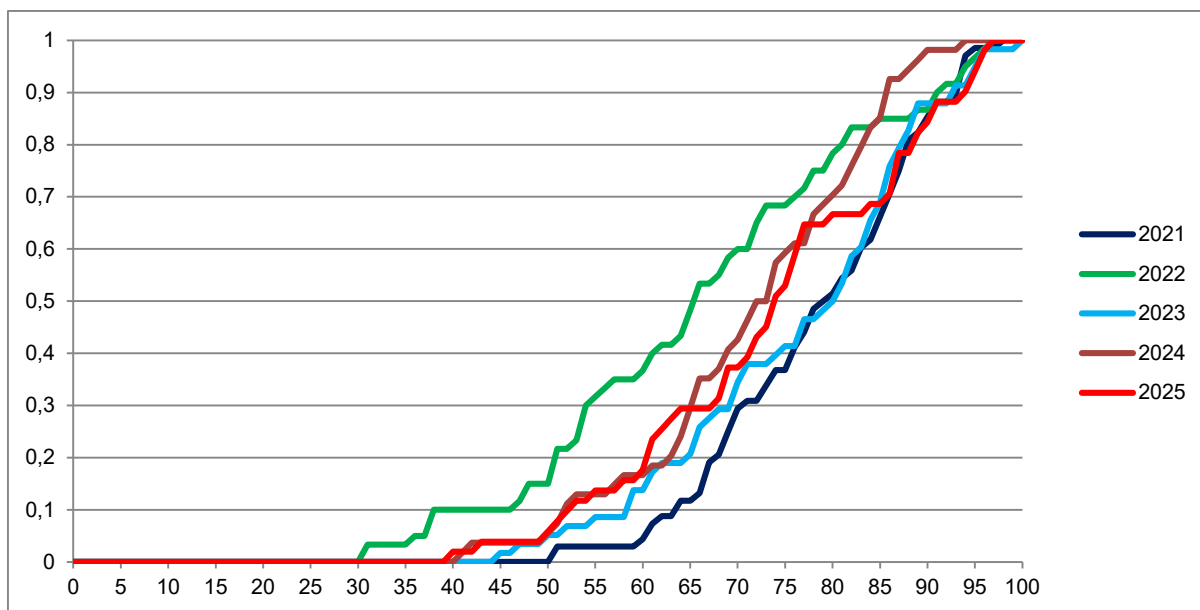
Vir: Državni izpitni center, 2025

2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2021 do 2025, slika 2.2.1 pa kumulativno frekvenčno porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah za referenčno skupino SM, na kateri se postavljajo meje med ocenami.

Preglednica 2.2.1: Meje med ocenami za zadnjih pet let

Leto	Ocene			
	2	3	4	5
2021	50	62	74	86
2022	47	55	66	80
2023	50	62	74	86
2024	50	61	72	83
2025	50	62	74	86



Slika 2.2.1: Kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah – referenčna skupina SM

Vir: Državni izpitni center, 2025

2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

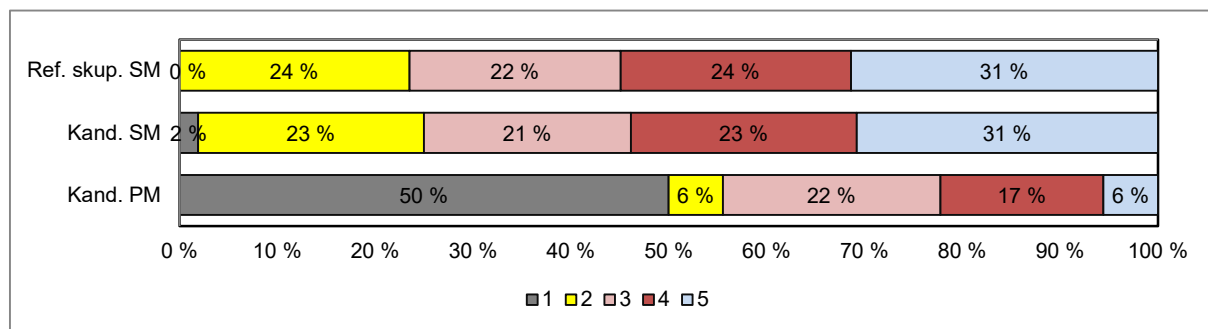
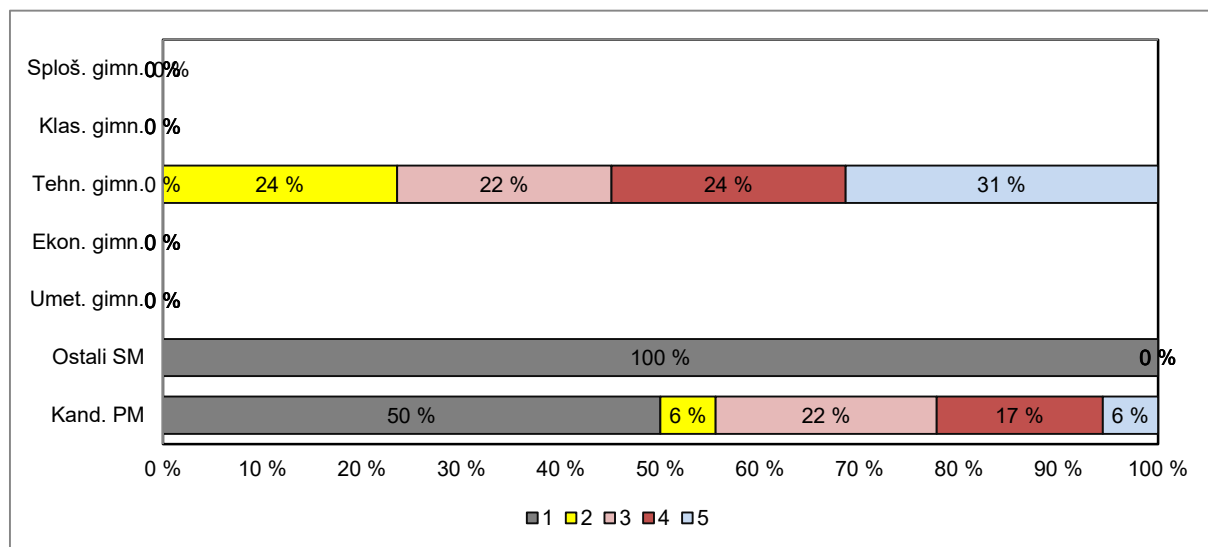
Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri elektrotehniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2025 (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.3.2 in slika 2.3.1 pa delež kandidatov s posameznimi ocenami (tj. relativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9
2	0	0	0	12	0	0	12	12	12	0	1
3	0	0	0	11	0	0	11	11	11	0	4
4	0	0	0	12	0	0	12	12	12	0	3
5	0	0	0	16	0	0	16	16	16	0	1
Uspešni	0	0	0	51	0	0	51	51	51	0	9
Skupaj	0	0	0	51	0	0	51	51	52	1	18

Preglednica 2.3.2: *Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah*

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	2 %	100 %	50 %
2	-	-	-	24 %	-	-	24 %	24 %	23 %	0 %	6 %
3	-	-	-	22 %	-	-	22 %	22 %	21 %	0 %	22 %
4	-	-	-	24 %	-	-	24 %	24 %	23 %	0 %	17 %
5	-	-	-	31 %	-	-	31 %	31 %	31 %	0 %	6 %
Uspešni	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	98 %	0 %	50 %
Skupaj	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %



Slika 2.3.1: *Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah*

Vir: Državni izpitni center, 2025

3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2025

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2025.

Preglednica 3.1: *Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2025*

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	0	0	0	51	0	0	51	51	52	1	18
Povprečni splošni uspeh pri SM*	-	-	-	20,42	-	-	20,42	20,42	20,42	-	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,94	-	-	3,94	3,94	3,90	2,00	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	-	-	-	4,14	-	-	4,14	4,14	4,10	2,00	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	-	-	-	3,63	-	-	3,63	3,63	3,58	1,00	2,22
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	-	-	-	3,59	-	-	3,59	3,59	3,54	1,00	2,22
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	74,00	-	-	74,00	74,00	73,12	28,00	56,39
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	-	-	-	74	-	-	74	74	74	28	50
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	14,85	-	-	14,85	14,85	16,02	-	18,16
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,84	-	-	3,84	3,84	3,81	2,00	4,50
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	4,27	-	-	4,27	4,27	4,23	2,00	4,75
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	-	-	-	0,79	-	-	0,79	0,79	0,79	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	-	-	-	0,57	-	-	0,57	0,57	0,57	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	-	-	-	0,60	-	-	0,60	0,60	0,60	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,29	-	-	0,29	0,29	0,36	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,29	-	-	0,29	0,29	0,36	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,43	-	-	0,43	0,43	0,48	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,09	-	-	0,09	0,09	0,18	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	-0,07	-	-	-0,07	-0,07	-0,02	-	-
Odstotek neuspešnih s PP	-	-	-	0,00	-	-	0,00	0,00	1,92	100,00	50,00
Odstotek neuspešnih brez PP	-	-	-	3,92	-	-	3,92	3,92	5,77	100,00	50,00

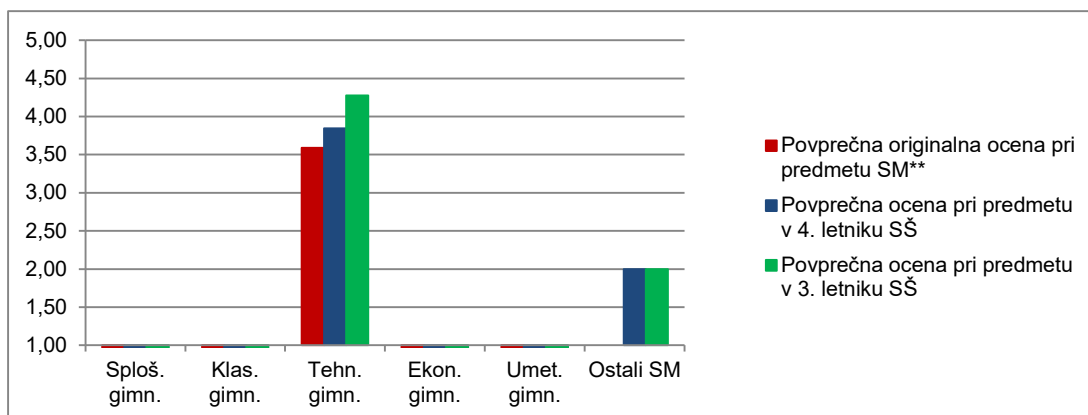
*Pri izračunu povprečnega splošnega uspeha pri SM so upoštevani samo uspešni kandidati (10 točk ali več). Enako velja tudi za korelacije s splošnim uspehom pri SM.

**Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

***Korelacija z oceno pri predmetu SM se računa z originalno oceno pri predmetu SM.

Če je manj kakor 30 popolnih parov podatkov, se korelacija ne izračuna.

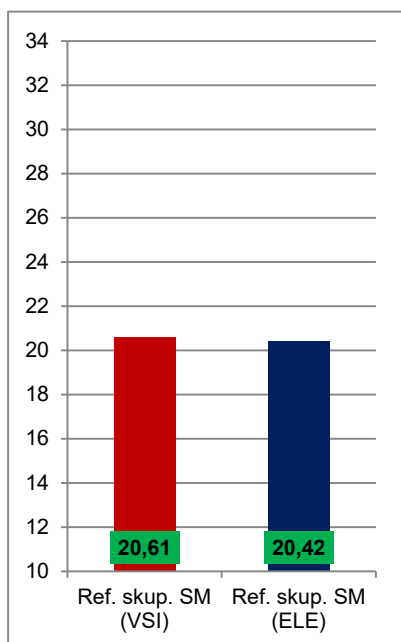
Slika 3.1 prikazuje primerjavo povprečne originalne ocene pri izpitu SM iz elektrotehnike in povprečnih ocen iz elektrotehnike v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.



Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz elektrotehnike

Vir: Državni izpitni center, 2025

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2025 prvič v celoti opravljali splošno maturo (ref. skup. SM – VSI), in gimnazijcev, ki so v tem izpitnem roku prvič v celoti opravljali izpit SM iz elektrotehnike (ref. skup. SM – ELE).



Slika 3.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri izpitu SM iz elektrotehnike

Vir: Državni izpitni center, 2025

4 Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM

4.1 Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita

Preglednica 4.1.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri zunanjem in notranjem delu izpita iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2025.

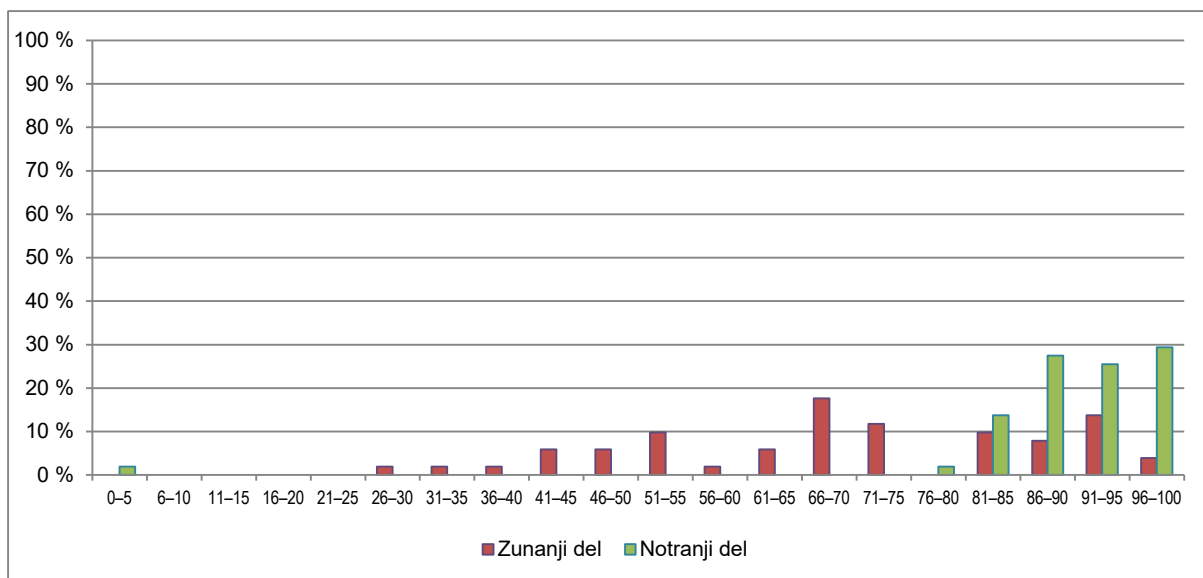
Preglednica 4.1.1: *Osnovni statistični podatki*

	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	51	51
Povprečno število odstotnih točk	55,69	18,31
Standardni odklon odstotnih točk	14,78	2,84
Maksimalno število odstotnih točk	78,00	20,00
Povprečna težavnost	0,70	0,92

Preglednica 4.1.2 in slika 4.1.1 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev referenčne skupine SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2025.

Preglednica 4.1.2: *Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita*

Odstotki	Zunanji del	Notranji del
0–5	0 %	2 %
6–10	0 %	0 %
11–15	0 %	0 %
16–20	0 %	0 %
21–25	0 %	0 %
26–30	2 %	0 %
31–35	2 %	0 %
36–40	2 %	0 %
41–45	6 %	0 %
46–50	6 %	0 %
51–55	10 %	0 %
56–60	2 %	0 %
61–65	6 %	0 %
66–70	18 %	0 %
71–75	12 %	0 %
76–80	0 %	2 %
81–85	10 %	14 %
86–90	8 %	27 %
91–95	14 %	25 %
96–100	4 %	29 %
SKUPAJ	100 %	100 %



Slika 4.1.1: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita

Vir: Državni izpitni center, 2025

4.2 Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita

Preglednica 4.2.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri posameznih delih izpita iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2025.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Seminarska naloga
Število kandidatov	51	51	51
Povprečno število odstotnih točk	25,94	29,75	18,31
Standardni odklon odstotnih točk	7,41	8,12	2,84
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
Povprečna težavnost	0,65	0,74	0,92

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

Izpitna pola 1

Izpitna pola 1 je sestavljena iz osmih nalog s kratkimi odgovori in treh strukturiranih nalog.

Predstavljeni sta dve nalogi s kratkimi odgovori, ki imata indeks težavnosti večji od pričakovanega, in dve nalogi s kratkimi odgovori, ki imata indeks težavnosti manjši od pričakovanega. Med strukturiranimi nalogami je predstavljena naloga, ki ima indeks težavnosti manjši od pričakovanega.

Pri vsaki nalogi sta navedena indeks težavnosti in indeks diskriminativnosti.

2. naloga

IT = 0,91; ID = 0,18

2. Pri procesu galvanizacije so v elektrolitu bakrovi ioni Cu^{++} .
Izračunajte električni naboj skupine tisoč takih ionov.

3. naloga

IT = 0,96; ID = 0,41

3. Akumulator ima shranjeno elektrino $Q_1 = 10 \text{ Ah}$.
S kolikšnim tokom moramo polniti akumulator, da se bo v času $t = 10 \text{ h}$ napolnil na elektrino $Q_2 = 50 \text{ Ah}$?

5. naloga

IT = 0,50; ID = 0,48

5. V prostem teku je temperatura bakrenega navitja motorja 25°C . Pri nazivni obremenitvi motorja je temperatura navitja 65°C . Temperaturni koeficient bakra je $0,0039 \text{ 1/K}$.
Za koliko odstotkov je upornost navitja pri nazivni obremenitvi večja od tiste v prostem teku motorja?

6. naloga

IT = 0,45; ID = 0,35

6. Tok in napetost bremena določata funkciji $i(t) = 5 \sin(\omega t + \pi/6) \text{ A}$ in $u(t) = 200 \sin(\omega t - \pi/6) \text{ V}$.
Izračunajte kompleksno moč bremena.

10. naloga

IT(10.1.) = 0,51; ID(10.1.) = 0,49

IT(10.2.) = 0,66; ID(10.2.) = 0,50

IT(10.3.) = 0,48; ID(10.3.) = 0,54

IT(10.4.) = 0,26; ID(10.4.) = 0,55

10. Na lesenem toroidu je navitje s 450 ovoji bakrene žice, ki ima presek $0,1 \text{ mm}^2$. Specifična prevodnost bakra je 56 MS/m . Stranica kvadratnega preseka toroida je 12 mm , dolžina srednje gostotnice magnetnega polja v toroidu pa je 8 cm .
- 10.1. Izračunajte električno upornost navitja.
- 10.2. Izračunajte induktivnost navitja.
- 10.3. Izračunajte kvaliteto te tuljave pri frekvenci 100 kHz .
- 10.4. Izračunajte kvaliteto tuljave, če bi imelo navitje 500 obojev.

Izpitna pola 2

Druga izpitna pola je sestavljena iz štirih obveznih nalog s kratkimi odgovori in osmih strukturiranih nalog, od katerih kandidat izbere štiri.

Predstavljena je ena naloga s kratkimi odgovori, pri kateri je indeks težavnosti nižji od pričakovanega.

Med izbirnimi strukturiranimi nalogami so predstavljene naloga, ki jo je izbralo najmanj kandidatov in ima nižji indeks težavnosti od pričakovanega, ter dve nalogi, ki ju je izbralo največ kandidatov in imata višji indeks težavnosti od pričakovanega.

Pri vsaki nalogi sta navedena indeks težavnosti in indeks diskriminativnosti.

4. naloga

IT = 0,36; ID = 0,63

4. Tri enaka grela v električni peči so v zvezdni vezavi brez povratnega vodnika priključena na simetrično trifazno omrežje. Moč peči je 9 kW.

Za koliko kW se zmanjša moč peči, če pride v enem od grel do prekinitve?

5. naloga

IT(5.1.) = 0,85; ID(5.1.) = 0,44

IT(5.2.) = 0,10; ID(5.2.) = 0,36

IT(5.3.) = 0,10; ID(5.3.) = 0,35

IT(5.4.) = 0,15; ID(5.4.) = 0,53

Nalogo je izbralo le 10 (19,6 %) kandidatov.

5. Na 40 kilometrih daljnovodne vrvi premera 5 cm je 50 mC naboja.

5.1. Izračunajte gostoto linijsko porazdeljenega naboja.

5.2. Izračunajte absolutno vrednost vektorja gostote električnega pretoka tik nad površino vrvi.

5.3. Izračunajte absolutno vrednost vektorja električne poljske jakosti v točki, ki je od osi vrvi oddaljena 3 cm.

5.4. Izračunajte gostoto električne energije v točki, ki je od površine vrvi oddaljena 2 cm.

8. naloga

IT(8.1.) = 0,90; ID(8.1.) = 0,26

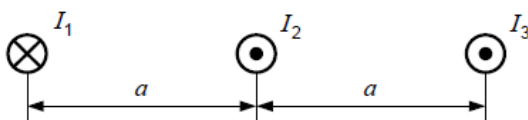
IT(8.2.) = 0,91; ID(8.2.) = 0,38

IT(8.3.) = 0,91; ID(8.3.) = 0,38

IT(8.4.) = 0,79; ID(8.4.) = 0,59

Nalogo je izbralo 47 (92,2 %) kandidatov.

8. Slika prikazuje tri ravne vzporedne vodnike s toki $I_1 = 30 \text{ A}$, $I_2 = 10 \text{ A}$ in $I_3 = 20 \text{ A}$. Sistem vodnikov je v zraku. Razdalja $a = 10 \text{ cm}$, dolžina vodnikov pa je $l = 50 \text{ cm}$.



- 8.1. V osi vodnika s tokom I_3 vrišite vektor gostote magnetnega pretoka $\vec{B}_1$, ki ga povzroča tok I_1 , in vektor $\vec{B}_2$, ki ga povzroča tok I_2 .
- 8.2. Izračunajte absolutno vrednost vektorja gostote magnetnega pretoka $\vec{B}_1$.
- 8.3. Izračunajte absolutno vrednost vektorja gostote magnetnega pretoka $\vec{B}_2$.
- 8.4. Vrišite smer in izračunajte velikost magnetne sile F_3 na tretji vodnik.

12. naloga

IT(12.1.) = 0,98; ID(12.1.) = 0,33

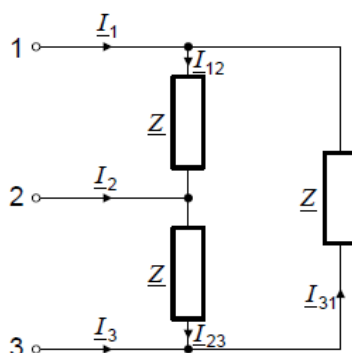
IT(12.2.) = 0,93; ID(12.2.) = 0,53

IT(12.3.) = 0,83; ID(12.3.) = 0,49

IT(12.4.) = 0,77; ID(12.4.) = 0,43

Nalogo je izbralo 42 (82,4 %) kandidatov.

12. Tri bremena z impedancami $\underline{Z} = (40 + j40\sqrt{3}) \Omega$ priključimo v vezavi trikot na simetrični trifazni sistem napetosti 230/400 V. Kazalec medfazne napetosti je $U_{23} = 400 \text{ V}$.



- 12.1. Zapišite kazalca drugih dveh medfaznih napetosti.
- 12.2. Izračunajte kazalce tokov skozi bremena.
- 12.3. Izračunajte kazalce linijskih tokov.
- 12.4. Izračunajte kompleksno moč trifaznega bremena.

4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

Izpitna pola 1

Naloga 1: Kandidati so jo večinoma rešili pravilno.

Naloga 2: Kandidati so jo večinoma rešili pravilno, nekaj jih je upoštevalo le en bakrov ion.

Naloga 3: Kandidati so jo večinoma rešili pravilno, nekateri so uporabili za shranjeno elektrino enoto Ah, za čas pa so uporabili enoto s.

Naloga 4: Nekateri kandidati so računali z upornostjo namesto s prevodnostjo, nekateri niso upoštevali, da je vezava uporov vzporedna.

Naloga 5: Slabo rešena naloga, ker je kar nekaj kandidatov pri izračunu upornosti za izhodiščno temperaturo upoštevalo 25 in ne 20 °C.

Naloga 6: Nepoznavanje enačbe za kompleksno moč bremena in neupoštevanje efektivnih vrednosti toka in napetosti.

Naloga 7: Nepoznavanje seštevanja kazalcev, napaka pri upoštevanju negativne vrednosti toka v navodilih naloge.

Naloga 8: Kandidati so jo večinoma rešili pravilno.

Naloga 9:

Postavka 9.2: Kandidati ne poznajo $U-I$ karakteristike vira, veliko jih je narisalo karakteristiko upora.

Postavka 9.4: Kandidati so napačno izračunali skupno moč in ne moč na prilagojenem bremenu.

Naloga 10:

Postavka 10.1: Nekaj kandidatov je računalo magnetno upornost namesto električne upornosti navitja.

Napačno so izračunali dolžino navitja.

Postavka 10.2: Kandidati so pomešali dolžino navitja, dolžino magnetnih silnic, napačen izračun preseka tuljave.

Postavka 10.3: Nepoznavanje enačbe za kvaliteto tuljave.

Postavka 10.4: Napačen izračun kvalitete tuljave z drugim številom ovojev.

Naloga 11:

Postavka 11.1: Kandidati so jo večinoma rešili pravilno.

Postavka 11.2: Kandidati so jo večinoma rešili pravilno.

Postavka 11.3: Kandidati so jo večinoma rešili pravilno.

Postavka 11.4: Napačno skiciranje časovnega poteka napetosti med prehodnim pojavom.

Izpitna pola 2

Naloga 1: Kandidati niso uporabili pravilne enačbe za izračun električne poljske jakosti na površini vodnika, če je podana gostota elektrine na površini vodnika.

Naloga 2: Precej kandidatov je nalogo rešilo pravilno, nekaj jih je uporabilo napačno enačbo za magnetno poljsko jakost.

Naloga 3: Večina kandidatov je pravilno izračunala kotno hitrost, so pa napačno izračunali inducirano napetost.

Naloga 4: Slabo reševana naloga, ker kandidati ne poznajo razmer, ki nastanejo po prekinitvi enega od trifaznih bremen.

Naloga 5: Nalogo je izbralo 10 (19,6 %) kandidatov.

Postavka 5.2: Kandidati ne znajo izračunati gostote električnega pretoka na površini vodnika.

Postavka 5.3: Kandidati ne znajo izračunati električne poljske jakosti na oddaljeni točki.

Postavka 5.4: Napačen izračun električne energije zaradi napačnega izračuna električne poljske jakosti.

Naloga 6: Nalogo je izbralo 29 (56,9 %) kandidatov.

Postavka 6.4: Kandidati so nalogo pogosto izbrali in jo reševali brez posebnosti.

Naloga 7: Nalogo je izbralo 30 (58,8 %) kandidatov.

Postavka 7.4: Kandidati niso znali izračunati pretoka v jedru, če bi imelo jedro zračno režo.

Naloga 8: Nalogo je izbralo 47 (92,1 %) kandidatov.

Postavka 8.4: Nekateri ne znajo določiti smeri magnetne sile, čeprav jo večinoma pravilno izračunajo.

Naloga 9: Nalogo je izbralo 10 (19,6 %) kandidatov.

Postavka 9.4: Nalogo je izbralo malo kandidatov, ki pa so nalogo dobro reševali, razen zadnje postavke, ko so napačno izračunali magnetno silo, ki vleče kotvo k jedru.

Naloga 10: Nalogo je izbralo 22 (43,1 %) kandidatov.

Postavka 10.2: Napačna uporaba enačbe za izračun magnetne poljske jakosti zunaj vodnika namesto znotraj vodnika.

Naloga 11: Nalogo je izbralo 14 (27,5 %) kandidatov.

Postavka 11.4: Kandidati so napačno izračunali admitance bremen v trikotni vezavi pri enaki kompleksni moči kot v vezavi zvezda.

Naloga 12: Nalogo je izbralo 42 (83,4 %) kandidatov.

Postavka 12.4: Nalogo so kandidati dobro reševali, ker gre za tipično nalogo iz trifaznih sistemov.

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Zunanji ocenjevalci so najpogostejše nepravilne odgovore ter mnenje o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah zapisali v anketnem vprašalniku. Izpolnili so ga trije zunanji ocenjevalci.

Sestava izpita in jasnost navodil

Vsi ocenjevalci menijo, da je bila sestava obeh izpitnih pol (izpitne pole 1 in izpitne pole 2) primerna (dva ocenjevalca) ali zelo primerna (en ocenjevalec). Nobeden od ocenjevalcev sestave izpitnih pol ne bi spreminjal.

Vsi ocenjevalci menijo, da so bila navodila za ocenjevanje jasna (en ocenjevalec) ali zelo jasna (dva ocenjevalca).

Vsebinska analiza

Pri vsebinski analizi so ocenjevalci za vsako nalogo posebej odgovarjali o uspešnosti reševanja naloge in katere so bile najpogostejše napake.

Tako so pri posameznem vprašanju naloge odgovorili, da ni bilo posebnosti ali da so nalogo reševali dobro. Izpostavili so le najpogostejše napake kandidatov.

V izpitni poli 1 so izpostavili, da jih nekaj ni upoštevalo pravilno število ionov pri izračunu naboja bakrovega iona, da so nekateri uporabili za shranjeno elektrino enoto Ah in za čas enoto s, da so nekateri kandidati pri izračunu moči na upor računal z upornostjo namesto s prevodnostjo in nekateri niso upoštevali, da je vezava uporov vzporedna. Nekaj kandidatov je pri izračunu upornosti za izhodiščno temperaturo upoštevalo 25 in ne 20 °C. Izpostavili so nepoznavanje enačbe za kompleksno moč bremena in neupoštevanje efektivnih vrednosti toka ter napetosti pri izračunu moči, da nekateri kandidati ne znajo seštevati kazalcev in ne upoštevajo negativne vrednosti toka iz navodil naloge. Da kandidati ne poznajo $U-I$ karakteristike vira in jih je veliko narisalo karakteristiko upora. Izpostavili so napačen izračun skupne moči namesto moči na prilagojenem bremenu. Da je nekaj kandidatov računalo magnetno upornost namesto električne upornosti navitja in so napačno izračunali dolžino navitja. Kandidati so pomešali dolžino navitja, dolžino magnetnih silnic in napačno izračunali presek tuljave. Napačno so izračunali kvaliteto tuljave s spremenjenim številom ovojev. Kandidati ne znajo skicirati časovnega poteka napetosti med prehodnim pojavom.

V izpitni poli 2 sta bili v izbirnem delu izpitne pole najpogostejše izbrani dve nalogi: ena s tremi ravnimi vzporednimi vodniki in ena iz trifaznih sistemov. Obe nalogi so kandidati tudi dobro reševali in imata visok indeks težavnosti. Nalogo iz poglavja električno polje (linijsko porazdeljen naboj) je izbralo najmanj kandidatov (10 od 51 oz. 19,6 %) in so jo tudi slabše reševali ($IT=0,30$). Enako število kandidatov je izbralo nalogo s tristebnim jedrom in kotvo (10 od 51 oz. 19,6 %), so jo pa bolje reševali ($IT=0,74$). Ocenjevalci so izpostavili, da kandidati niso uporabili pravilne enačbe za izračun električne poljske jakosti na površini vodnika, če je podana gostota elektrine na površini vodnika, da so napačno izračunali inducirano napetost, čeprav so znali izračunati kotno hitrost. Da so slabo reševali nalogo, ker ne poznajo razmer, ki nastanejo po prekinitvi enega od trifaznih bremen. Izpostavili so, da kandidati ne znajo izračunati gostote električnega pretoka na površini vodnika in električne poljske jakosti na oddaljeni točki. Ocenjevalci so izpostavili napačen izračun pretoka v jedru z zračno režo. Pri določanju smeri magnetne sile je bilo veliko napak. Za izračun magnetne poljske jakosti znotraj vodnika so uporabili enačbo za polje zunaj vodnika.

5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

5.1 Zunanje ocenjevanje

Ocenjevanje izpita splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem roku je potekalo med 6. in 13. 6. Poleg glavne ocenjevalke so ocenjevali še štirje zunanji ocenjevalci. Vsak ocenjevalec je ocenjeval celoten izpitni komplet (izpitna pola 1 in izpitna pola 2). Ocenjenih je bilo 70 izpitnih pol 1 in 70 izpitnih pol 2.

Moderacija je potekala po videokonferenci v torek, 10. 6. Na njej so sodelovali vsi zunanji ocenjevalci in člani komisije. Pregledali smo vse naloge v izpitni poli 1 in izpitni poli 2 ter *Navodila za ocenjevanje*. V njih ni bilo napak in so jih zunanji ocenjevalci dosledno upoštevali.

Ocenjevanje je potekalo brez posebnosti in zapletov.

Določanje mej med ocenami je potekalo v sredo, 18. 6. Za postavljanje mej med ocenami smo uporabili rezultate referenčne skupine (51). Skupno število točk pri izpitu je sestavljeno iz točk izpitne pole 1, izpitne pole 2 in ocene seminarske naloge. DPK SM za elektrotehniko je sprejela prag za pozitivno oceno in meje med posameznimi ocenami. Pri določanju mej med ocenami smo upoštevali statistični in absolutni kriterij.

Kriterijem kontrolnega ocenjevanja so ustrezali trije izpitni kompleti in smo jih ponovno ocenili.

5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

V spomladanskem izpitnem roku splošne mature iz elektrotehnike ni bilo ugovorov na oceno.

6 Povzetek

6.1 Ocena uspeha kandidatov

Izpit splošne mature iz elektrotehnike kot izbirni predmet je letos opravljalo več kandidatov kot lani. Število kandidatov s tehniških gimnazij, ki prvič opravljajo SM, je bilo 51. Med kandidati Ostali je bil eden, s 13 na 18 pa je naraslo število kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko kot posamezni izpit splošne mature ob poklicni. V statistični analizi smo zajeli kandidate tehniških gimnazij, ki so maturo iz elektrotehnike opravljali prvič. Prag za pozitivno oceno in mejo za odlično oceno smo predvideli vnaprej. Po znanih statističnih rezultatih izpita pa smo mejni oceni obdržali.

Uspešnost letošnjih maturantov je po skupnem povprečnem številu odstotnih točk v primerjavi z lanskim letom višja (74,00). Pri tem se je dvignilo povprečno število odstotnih točk zunanjega dela izpita (55,69), zmanjšalo pa povprečno število odstotnih točk notranjega dela izpita (18,31). Povprečno število točk pri prvi izpitni poli (25,94) je manjše od povprečnega števila točk pri drugi (29,75); povprečna indeksa težavnosti obeh izpitnih pol (0,65 in 0,74) sta višja v primerjavi z lanskima indeksoma. Gledano po izpitnih polah je bilo letos doseženo maksimalno število točk pri drugi izpitni poli, pri prvi pa ne (lani pri nobeni). Noben kandidat ni dosegel najvišjega možnega skupnega števila točk.

6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

Izpit SM iz elektrotehnike je potekal v enem izpitnem roku. Po ustaljeni praksi je pisni izpit iz dveh izpitnih pol, z vključeno izbirnostjo strukturiranih nalog v drugi izpitni poli. V izpitnih polah ni bilo napak. Sestava izpita je glede na mnenje zunanjih ocenjevalcev v anketi primerna, navodila za ocenjevanje pa so večinsko ocenili kot zelo jasna. Glede na pripombe pregledovalcev izpitnega gradiva in zunanjih ocenjevalcev, predmetna komisija ugotavlja, da je bilo izpitno gradivo primerno za maturitetni preizkus in tudi časovno ustrezno. Kot smo ugotovili na moderaciji izpitnega gradiva, so bile vse naloge rešljive. Najnižje doseženo število odstotnih točk je bilo 40 (za eno odstotno točko nižje kot lani), najvišje doseženo število odstotnih točk pa je bilo 97 (za tri odstotne točke višje kot najboljši rezultat lani).

Indeks težavnosti izpitnih pol ne odstopa od lanskega. Pri prvi izpitni poli je IT 0,65 (lani: 0,62), pri drugi pa 0,74 (lani: 0,71).

Glede na posamezne indekse težavnosti je bilo v prvi izpitni poli med nalogami s kratkimi odgovori šest lahkih nalog, od tega dve zelo lahki. V drugi izpitni poli je bilo med strukturiranimi nalogami šest lahkih nalog. Vse preostale so bile naloge s srednjo težavnostjo.

6.3 Druge ugotovitve

Pri izpitu SM iz elektrotehnike 2025 ni bilo zapletov. To velja za pripravo nalog in izpitnih pol, izvedbo izpita, moderacijo in ocenjevanje. Pripombe pregledovalca izpitnih pol so bile povečini zelo koristne. Kandidati so upoštevali navodila pri reševanju izpitnih pol in označili reševane naloge za ocenjevanje. V spomladanskem izpitnem roku splošne mature 2025 ni bilo vloženih ugovorov na oceno.